Ueber

Neubildungen der Zahnpulpa.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt bei der

hohen medicinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

im Februar 1894

von

Fritz Kleinsorgen,
Zahnarzt aus Gelsenkirchen.

BONN,
Druck von Ernst Heydorn.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Die ersten wissenschaftlichen Angaben über Neubildungen der Zahnpulpa datieren erst seit den zwei letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts. Es waren Hunter und Prochaska, die die ersten Mitteilungen hierüber gaben.

Hunter (The natural history of the human teeth. London 1771) sagt, durch Abschleifen des Zahnes würde die innere Höhlung der Luft zugänglich, wenn nicht die Natur durch Bildung einer neuen Materie den Verlust ersetzen würde. Diese neue Materie sei leicht von der alten zu unterscheiden, indem dieselbe weicher sei als die alte und in der Mitte der Abreibungsfläche liege. Es setze sich genau so viel Materie innen an, als aussen abgenutzt würde.

Ganz in demselben Sinne äussert sich Prochaska, (Ad notat. academ. Prag 1780). Er sagt, in der Pulpahöhle setze sich so viel neues Dentin an, wie aussen durch den Kauakt verloren gehe. Er unterscheidet auch adhärierende und freie Neubildungen.

Ulrich (Ueber feste Neubildungen in der Zahnhöhle. 1852) war wohl der erste, der den Neubildungen der Zahnpulpa eine grössere Abhandlung widmete. Er unterscheidet Dentin und Knochensubstanz in den Neubildungen, wie es auch schon Tomes in seinem zehn Jahre früher erschienenen System der Zahnheilkunde angiebt. Letzterer giebt auch an, Zahnbein-Neubildungen nicht nur beim Menschen, sondern auch bei den in der Entwickelung begriffenen Zähnen der Wiederkäuer

gefunden zu haben. Er hat die Dentingeschwülste besonders häufig an cariösen Zähnen gefunden, jedoch vereinzelt auch an ganz gesunden Zähnen.

In den letzten drei Dezennien ist nun eine ziemlich umfangreiche Literatur über den vorliegenden Gegenstand entstanden. Es ist dies nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, dass in dieser Zeit die gesammte Zahnheilkunde auf theoretischem wie praktischem Gebiet die grössten Fortschritte gemacht hat. Ich will daher hier nur kurz die hauptsächlichsten Autoren namhaft machen, die mit ihren Arbeiten über diesen Gegenstand die neuere zahnärztliche Literatur bereichert haben, da wir den Inhalt ihrer Werke im Verlauf dieser Arbeit mehrfach berücksichtigen, erwähnen und gegenüberstellen müssen; denn wohl selten wurden auf einem Gebiete der Zahnheilkunde so viel gegenteilige Ansichten ausgesprochen, wie gerade in dem Kapitel über die Neubildungen der Zahnpulpa. Es sind hauptsächlich Hohl, Wedel, Bruck, Schlenker, Witzel, Baume und andere, deren Namen wir gelegentlich dieser Abhandlung erwähnen werden, die sich eingehend mit diesem Gegenstand beschäftigt haben.

Fassen wir nun die Neubildungen von zahnähnlichen Substanzen der Pulpa näher ins Auge, so herrscht schon hier in betreff der Benennung und Klassifikation dieser Gebilde grosse Meinungsverschiedenheit. So nannte sie Ulrich „Dentinoide“. Dieser Name hat keine grössere Verbreitung gefunden und wird ihm von anderer Seite vorgeworfen, dass es sich bei wirklichem Vorhandensein von Dentinkanälchen eben nicht um „dentinoides“ d. h. zahnähnliches Gebilde, sondern um wirkliches Zahnbein handele.

Hohl bezeichnete diese Gebilde als Odontome und zwar als interne Odontome im Gegensatz zu den

als Odontome bezeichneten Zahntumoren. Auch diese Bezeichnung ist nicht allgemein acceptiert, weil eine Verwechslung der internen Odontome mit den wirklichen Odontomen zu nahe liegt. Beide Arten von Bildungen, die ihrem Wesen nach so verschieden sind, müssen aber auseinandergehalten werden, wenn man nicht Missverständnisse verursachen will.

Die Bezeichnung Dentinneubildung, welche von Wedl herrührt, ist auch nicht genügend, da nicht alle Neubildungen, die in der Pulpa vorkommen, nur aus Zahnbein bestehen, obgleich nach Baumes Ansicht die Pulpa nur Dentin produzieren kann, wenn auch in verschiedener Modifikation.

Letztgenannter Forscher schlägt, gestützt auf vergleichende anatomische Studien, als passendste Bezeichnung den Namen „Dentikel" vor, da, wie er sagt, diese Körper kleine Zahnbeinsysteme für sich darstellen, und hat dieser Name wohl am meisten Verbreitung gefunden.

Baume (Lehrbuch der Zahnheilkunde) unterscheidet drei Arten von Neubildungen der Pulpahöhle: 1. Dentin, 2. Osteodentin, 3. Knochengewebe.

Das Osteodentin fasst er als eine Modifikation des Dentins auf, während das Knochengewebe nach seiner Meinung nicht von der Pulpa herrührt, sondern von hineingewuchertem osteogenem Gewebe. Ob es sich beim Osteodentin um wirkliche im Dentin eingelagerte Knochenkörperchen oder um Knochenkörperchen ähnliche Gebilde handelt, darüber finden wir in seinem Lehrbuch keine Angaben. Wahrscheinlich handelt es sich bei ihm um letzteren Fall.

Andere Autoren haben wieder eine andere Einteilung.

Scheff jr. (Lehrbuch der Zahnheilkunde) spricht

von drei verschiedenen Arten von Neubildungen: 1. Ersatzdentin, 2. Neubildung von Osteodentin, 3. das interne Odontom.

Die letzte Art ist in ihrer Bezeichnung gleichwertig mit dem von Baume gewählten Namen Dentikel. Er trennt jedoch hiervon als zweite Art das Osteodentin, welches eine Neubildung aus Dentin und deutlich entwickelter Knochensubstanz sei. Dieses Osteodentin soll, wenn es wandständig ist, die Eigenschaft haben, das Zahnbein zur Resorption zu bringen, so dass bei Wegnahme des Osteodentins eine Excavation vorhanden sein würde.

Was die erste Art betrifft, das Ersatzdentin, so ist wohl die Frage nicht so leicht zu entscheiden, ob wir es hier mit einem physiologischen Vorgange oder mit einer Neubildung zu thun haben. Scheff begründet seine Ansicht damit, dass er sagt, er fasse jede vom normalen Bildungsgang abweichende Entwickelung als Neubildung auf.

Wedl (Pathologie der Zähne) sagt diesbezüglich: „Wenn man sich die Frage vorlegt, ob diese Hartgebilde in der Pulpa (nämlich Ersatzdentin) eine physiologische oder pathologische Bedeutung haben, so ist vorerst zu bemerken wie schwer es überhaupt sei, eine Grenze zwischen einer physiologischen und pathologischen Erscheinung überhaupt zu ziehen, um so mehr hier, wo wir es mit einer senilen Veränderung eines Organs zu thun haben, und man wird wohl zugeben, dass die Antwort nicht mit einer solchen Präzision gegeben werden kann.

Wo hört aber die senile Erscheinung auf und wo fängt die pathologische an? Der Umstand, dass die harten Neugebilde in älteren Zähnen mit Abreibungsflächen an ihrer Krone ohne weitere Erkrankung vor-

kommen und bei älteren Tieren häufig sind, deutet gewissermassen darauf hin, dass wir das pathologische Moment nicht so sehr betonen dürfen, anderseits scheinen besondere Bedingungen zu ihrer Entwicklung notwendig zu sein, da man sie eben nicht bei allen senilen Zähnen findet."

Witzel (Pulpakrankheiten des Zahnes) führt folgende drei verschiedene Arten an: 1. Dentin, 2. Osteodentin, 3. Vasodentin und versteht unter letzterer Art eine Zahnbeinneubildung, wo sich neben den Dentinröhrchen noch grössere zum Teil verkalkte Hohlräume vorfinden.

Bruck tritt in seiner Schrift (Histologie und Pathologie der Zahnpulpa) der Einteilung Hohls bei und bezeichnet die Neubildungen als Dentin- und Osteodentinkörper, doch ist wichtig hinzuzufügen, dass er die letzteren in seinen Untersuchungen stets nur in der Wurzelpulpa angetroffen hat.

M. Schlenker (Untersuchungen über die Verknöcherungen der Zahnnerven) sieht sich zu folgender Einteilung veranlasst: 1. Emailoid, 2. Email-Dentinoid, 3. Dentinoid, 4. Dentin-Osteoid, 5. Osteoid, 6. Calcoid.

Man erkennt aus dem Vorhergehenden, dass die Einheitlichkeit bei der Benennung und Klassifikation der Dentinneubildungen sehr zu wünschen übrig lässt. Darin scheinen die Autoren übereinzustimmen, dass die beiden Hartgewebe Dentin und Osteodentin mit Sicherheit überall gefunden werden. Was das Osteodentin betrifft, so ist bei einzelnen Autoren nicht klar zu erkennen, ob es sich hier nur um Knochenkörperchen ähnliche Gebilde oder um wirkliche Knochenkörperchen handelt. Wie schon bemerkt, hat Bruck das Osteodentin stets nur im Wurzelkanal gefunden und wird das Vorhandensein desselben hier mit hereingewuchertem periostischen Ge-

webe der Wurzelhaut in Zusammenhang gebracht. Das Vorkommen von reinen Osteoidkörperchen nach Schlenker wird von Baume geleugnet, da nach seiner Ansicht die Pulpa kein eigentliches Knochengewebe bilden kann und es sich in solchen Fällen, wo es gefunden wurde, um vitia primae formationis handelt, indem vom Wurzelperiost aus in die Pulpa verirrtes Knochengewebe sich dort entwickelt. Was das Vorkommen von Emailbildungen betrifft, so steht hier Schlenker mit seinen Angaben isoliert da.

Was nun die Ursachen des Entstehens dieser Neubildungen angeht, so kommen hier verschiedene Momente in Betracht, welche imstande sind, die Pulpa zur Bildung von Hartgewebe zu veranlassen: 1. Caries der Zähne; 2. Abreibung der Zähne durch Kauen, Goldklammern, künstliche Gebisse; 3. Reizung der Pulpa durch Metallfüllungen; 4. mechanische Verletzungen; 5. Entzündung des Periost; 6. senile Vorgänge.

Die Caries giebt wohl am häufigsten Veranlassung zur Entwickelung von Neubildungen in der Pulpa, da die grösste Mehrzahl aller Dentingeschwülste in cariösen Zähnen gefunden wurde. Es kommt hier weniger auf die Art, als auf den zeitlichen Verlauf der Caries an. Es werden häufig bei Zähnen mit kaum sichtbarer Caries hochgradige Neubildungen angetroffen, während wiederum bei allen Graden der Caries oft keine Spur irgend welcher Neubildung zu finden ist.

Von grösserem Einfluss ist aber der Umstand, ob die Caries akut oder chronisch auftritt. Im letzteren Falle ist die Neubildung meist stärker entwickelt, und gewöhnlich handelt es sich hier um adhärente Neubildungen, während sie im ersteren Falle mehr frei, im Gewebe der Pulpa liegend, angetroffen werden sollen.

Es muss eben in erster Linie ein schwacher aber

andauernder Reiz sein, der zu Neubildungen Veranlassung giebt. Doch wird noch von allen Forschern anerkannt, dass auch ein zweites wichtiges Moment nicht fehlen darf, welch letzteres den viel und nichts sagenden Namen Disposition führt. Denn nur auf diese Weise hat man die in ganz gesunden und von jeder äusseren Irritation unbehelligten Zähnen aufgefundenen Dentikel erklären können. Worin aber das eigenste Wesen dieser Disposition besteht, darüber hat man sich noch keine Rechenschaft geben können.

Bei chronischer Caries der Zähne findet man häufig, dass die Pulpa stets das am Dach aufbaut, also innen ansetzt, was aussen durch den cariösen Prozess verloren geht. Es wird häufig beobachtet, dass Zähne durch Kauen bis auf den Hals abgenutzt sind und die Nervkammer total geschlossen ist, so dass also der ganze Canalis dentalis der Krone durch neue harte Substanzen ausgefüllt und der äussere Teil selbst wieder durch den cariösen Process zerstört wurde. Solche Zähne können oft jahrelang brauchbar im Munde verbleiben, ohne im geringsten den Besitzer zu belästigen, während es bei nicht vorhandener Disposition zu harten Neubildungen bekanntlich rasch zur Freilegung der Pulpa, zur Pulpitis und Periostitis kommt.

Das Abschleifen der Zähne geht, wie schon Hunter und Prochaska nachgewiesen haben, häufig mit Bildung von neuem Zahngewebe, dem sogenannten Ersatzdentin, Hand in Hand. Prochaska lehrt, dass innen, d. h. in der Wand der Pulpa, soviel angesetzt wird, wie aussen durch den Kauakt verloren geht.

Dies ist aber durchaus nicht immer der Fall. Es finden sich auch Fälle, in denen trotz stärkster Abnutzung durch den Kauakt eine Bildung von Ersatzdentin nicht stattfindet.

Von Metallklammern ausgeschliffene Zähne trifft man heute nach Einführung der Luftdruckgebisse seltener. Schlenker giebt uns in seiner Abhandlung über Zahnbeinneubildungen der Pulpa ein sehr schönes Präparat, das nicht nur die durch eine Goldklammer entstandene Usur zeigt, sondern auch den Verschluss des Canalis dentalis an den korrespondierenden Stellen durch Ersatzdentin.

In der Literatur findet man sehr häufig die Neubildungen in der Pulpa auf die Einwirkung von Metall- und besonders Goldfüllungen zurückgeführt. Man hat hier die elektrischen Strömungen beschuldigt, die das Gold als guter Konduktor nach der Pulpa leite, wodurch diese in einen chronischen Reizzustand versetzt wird. Ob es sich hier um elektrische Reize, oder, wie es wohl einfacher und natürlicher erscheint, um thermische handelt, mag dahin gestellt bleiben, jedenfalls ist die Veranlassung zu einem chronischen Reizzustande der Pulpa gegeben. Dies beweisen ja auch die leichten neuralgischen Schmerzen, die so häufig nach Einlegung einer Goldfüllung beobachtet werden. Da diese Schmerzen meist nach einiger Zeit verschwinden, so hat sich dann wahrscheinlich die Pulpa eine schützende Dentindecke gebildet, oder die Pulpa selbst ist abgestorben, was auch nicht selten vorkommt.

Neubildungen der Pulpa nach mechanischen Verletzungen sind öfter beobachtet worden. Die zahnärztliche Literatur weist eine Anzahl von Fällen auf, wo fracturierte Zähne durch Neubildungen seitens der Pulpa wieder zusammenheilten, ja man hat selbst beobachtet, dass abgebrochene und nicht wieder eingesetzte Stücke der Zahnkrone durch das Heilbestreben der Pulpa in grösserem oder geringerem Masse durch neugebildetes Dentin ersetzt wurden.

Eine Zahnfractur kommt zustande durch Schlag, Fall, Stoss etc. Nicht selten kommen Zahnfracturen vor an den Stosszähnen grösserer Säugetiere, die durch ihre exponierte Lage den mannigfachsten Insulten ausgesetzt sind.

Wird durch eine Flintenkugel die Pulpahöhle eines Elephantenstosszahnes eröffnet, dann kommt es, wie Untersuchungen gezeigt, und es an einer grossen Anzahl hierhergehöriger Präparate im zahnärztlichen Institute der Berliner Universität besonders schön zu sehen ist, nicht selten zu einer Regeneration der Hartgebilde. An dieser letzteren beteiligten sich ausser der Wurzelhaut hauptsächlich die Pulpa, und sind es vor allem die Odontoblasten, die hier zur Neubildung von Zahnbein beitragen.

Bei einem Menschen sieht man dagegen die Heilung einer Zahnfractur nur äusserst selten und dann auch nur unter den günstigsten Bedingungen eintreten.

Saunders (Tomes Lehrbuch S. 498) beobachtete einen geheilten Bruch an einem menschlichen Schneidezahn, wo sich die Fracturstelle schief durch die Mitte der Pulpa erstreckte und mit geringer Verschiebung der Bruchenden vollkommen ausheilte.

Tomes selbst (S. 499) erzählt von einem Fall, in dem sich ein junger Mann infolge eines Sturzes eine quere Fractur eines vorderen Zahnes zuzog. Der Patient liess nach einiger Zeit den Zahn ausziehen und da zeigte es sich, dass die in der Alveole quer fracturierte Wurzel wieder zusammengeheilt und die fracturierte Fläche mit frisch gebildetem Cement überzogen war.

Von den von Hohl zusammengestellten Fällen von geheilten Zahnfracturen, welche die Zahl 14 erreichen, beziehen sich 3 auf Hippopotamus, 2 auf Pferde, einer auf einen Antilopenzahn, 8 auf menschliche Zähne und

zwar 7 auf Schneidezähne und einer auf einen oberen Backzahn.

Unter anderem beschreibt er folgenden Fall von vollständig ausgeheiltem Längsbruch eines Zahnes. Herr Prof. X. fiel beim Besteigen des Eisenbahnzuges mit dem Munde auf die scharfe Kante eines eisernes Trittbretts derartig auf, dass der rechte obere Schneidezahn eine Längsfractur erlitt. Der Zahn war in der Mitte der Krone so vollständig auseinandergespalten, dass die beiden Fragmente hin und her bewegt werden konnten. Nach 14 Tagen, innerhalb welcher heftige Schmerzen jeglichen Gebrauch des fracturierten Zahnes untersagt hatten, stellte sich bald ein befriedigender Zustand ein, so dass der Zahn nach wenigen Wochen wieder vollkommen normal funktionierte. Später zeigte nur noch eine etwas bräunlich tingierte feine Linie die Richtung des geheilten Bruches an.

Interessant sind nun besonders die Fälle, wo nach Exponierung der Pulpa ein teilweiser Wiederersatz des verlorengegangenen Stückes durch Neubildung ossifizierten Gewebes stattfand.

So berichtet Tomes über einen Fall. Die Figur 173 des Tomes'schen Werkes zeigt, dass aus der Pulpahöhle eine Masse von sekundärem Dentin hervorragt, welche sogar über die scharfen, von dem Bruch erzeugten Ränder vorspringt und dieselben ganz bedeckt.

Ueber einen derartigen Fall berichtet auch Sauer (Berliner klinische Wochenschrift 1867, Nr. 4). Ein Teil der Krone eines Zahnes wurde durch den Hufschlag eines Pferdes abgesprengt, wodurch die Pulpa frei zu Tage gelegt wurde. Die Oeffnung hatte sich fünf Wochen nach der Absprengung und drei Wochen, nachdem der Zahn eine Kappe von Gold erhalten hatte, durch neugebildetes Dentin vollständig geschlossen.

Einen weiteren charakteristischen Fall teilt W. Diek in den Verhandlungen der deutschen odontologischen Gesellschaft Dezember 1889 mit. Redner berichtete über eine Neubildung von hartem Gewebe, welche die Pulpa eines Praemoloren hervorgebracht und die gefunden wurde, nachdem der betreffende Zahn $1^1/_4$ Jahr früher bei einem Extraktionsversuche so fracturiert war, dass die Pulpa mit ihrer ganzen Oberfläche frei lag. Das neugebildete Dentin nahm den grössten Teil der Fracturfläche ein, mass in der langen Queraxe des Zahnes $3^1/_2$ mm, in der kurzen 4 mm und ragte über die Ränder des fracturierten Zahnes weg.

Auch den Entzündungen des Periost wird die Fähigkeit zugeschrieben, Ablagerung von Zahnbein zu veranlassen. So hat schon Albrecht (Krankheiten der Zahnpulpa S. 91 und 98) hervorgehoben, dass eine am Wurzelperiost ablaufende Entzündung die Bildung neuer Zahnbeinmassen in der Zahnhöhle veranlasse.

Bei den senilen Veränderungen der Zähne handelt es sich nicht um blosse Abnutzung der Zähne, weil dieselbe in jedem Lebensalter vorkommen kann und auch vorkommt, sondern hauptsächlich um Resorptionsprozesse in den Alveolen. Der Anbau von Zahnbein an der inneren Zahnwand hört während des ganzen Lebens nicht auf. Doch diese Bildung wird durch das Alter modifiziert.

Entstehungsweise der Neubildungen der Pulpa.

Es ist wohl selten über eine Frage der Zahnheilkunde mehr gestritten worden als gerade über diese. Es sind hauptsächlich zwei Ansichten, die sich gegenüberstehen.

Wedl, der Verfechter der einen Ansicht, glaubt,

dass alle diese Körperchen aus den die Pulpahöhlenwandungen bedeckenden Odontoblasten entstünden. Eine solche Annahme lässt sich nicht mit der Thatsache vereinigen, dass die allergrösste Mehrzahl der Dentikel nicht wandständig, sondern frei in der Pulpahöhle resp. in der Substanz der Pulpa liegt. Um diesen Widerspruch zu heben, nimmt Wedl an, dass in diesen Fällen eine Umstülpung einer Anzahl von Odontoblasten von der Peripherie nach dem Centrum hin stattgefunden habe und dass von diesen invertierten Dentinzellen die freiliegenden zentralen Dentinkörper gebildet würden auf dieselbe Weise, wie das normale Zahnbein.

Der Vertreter der anderen Theorie ist Hohl. Hohls Ansicht über die Entwickelung der internen Odontome finden wir in der deutschen Vierteljahrsschrift für Zahlheilkunde 1872 I. Nach seinen Beobachtungen entstehen die internen Odontome auf zweierlei Weise: es verkalkt als Kern entweder die Intercellularsubstanz ohne Beteiligung der Zellen oder eine Zelle bildet durch Verkalkung ihres Territoriums den Kern. Im ersten Falle wächst die Geschwulst durch Apposition neuer Kalkmassen oder durch Verschmelzung mehrerer Geschwülste, ohne dass Zellen mit in die Bildung hineinbezogen werden. Beteiligen sich jedoch die Zellen bei einer Geschwulst, so ist zu unterscheiden, ob die Bindegewebszellen oder die Pulpazellen zur Thätigkeit kommen.

Verkalkt das streifige, meist Spindelzellen führende Bindewebe, so entsteht eine streifige Grundsubstanz, die Zellen verschwinden, an ihren Stellen erscheinen feine Spalten.

Entsteht die Neubildung aus den rundlichen, ovalen, seltener sternförmigen Pulpazellen, so entsteht Dentin, Knochen, Osteodentin. Die Pulpazellen werden

demnach direkt zu Odontoblasten und es ist nicht annehmbar, dass periphere Odontoblasten durch Inversion die Neubildungen innerhalb der Pulpa bedingen.

Sobald die Pulpazellen an der Neubildung teilnehmen, bilden sich Dentinkanälchen, da jene dies aber nur in geringem Masse thun, so ist auch das neugebildete Gewebe arm an Kanälchen und reich an Grundsubstanz. Die Kanälchen aber zeigen einen unregelmässigen Verlauf, weil die Zellen der Pulpa regellos gelagert sind.

In seiner Arbeit über die Neubildungen der Zahnpulpa sagt er ferner: „Der Vorgang der Zahnbeinneubildung innerhalb der Pulpa entspricht ganz dem bei der Entwicklungsgeschichte, insofern ja alle Zahnbeinzellen ursprünglich aus fötalen Pulpazellen entstanden sind, die nur durch die Veränderungen des Pulpagewebes im späteren Alter modificiert werden. Es unterscheidet sich weiter die Bildung der wandständigen Dentinneubildungen nur insofern von der der frei im Pulpagewebe liegenden, als bei jener die Bildungszellen bereits vorhanden sind, bei dieser sie sich erst ausbilden müssen".

„Die Bildung der Osteoodontome", schreibt Hohl S. 27 in derselben Arbeit, „geht auf dieselbe Weise vor sich wie die der Odontome, nur dass sich an der Composition der Osteoodontome ausser den Dentinzellen auch noch die Bindegewebszellen der Pulpa beteiligen. Die sternförmigen Bindegewebszellen werden gleich den Dentinzellen von der verkalkenden Intercellularsubstanz eingeschlossen und bleiben in der verhärteten Grundsubstanz als nunmehrige Knochenzellen bestehen".

Der Hohlschen Theorie schliessen sich auch Bruck und Baume an.

Bruck (Beiträge zur Pathologie und Histologie

der Zahnpulpa) nimmt an, dass das Dentingewebe der Neubildungen sich aus den Pulpazellen entwickele. Er sagt unter anderem: „Der Dentinbildungsprocess scheint mir demnach von diesen Pulpazellen ganz in derselben Weise auszugehen, wie die Verknöcherung von den Osteoblasten und die normale Dentinbildung von den Odontoblasten, nur ist dabei ausdrücklich zu bemerken, dass die Pulpazellen trotz der Veränderung ihrer Form und Grösse, welche sie bei der Dentinbildung annehmen, niemals den Elfenbeinzellen gleich werden, namentlich nicht deren reguläre Form und deren eigentümliche epithelartige Anordnung annehmen. Daraus erklärt sich wohl auch am einfachsten, dass die Zahnkanälchen der Dentinkörper niemals die reguläre Form und Anordnung besitzen, wie die Kanälchen des normalen Zahnbeins. Ferner erklärt sich so die Bildung der Osteodentinkörper, indem manche sternförmige Zellen der Pulpa in Form und Grösse genau echten Osteoblasten gleichen, und wenn solche Zellen mit in den Verknöcherungsprocess einbezogen werden, muss notwendig eine teils zahnbein-, teils knochengewebige Textur des neugebildeten Körpers resultieren. — Was die Bildung der kleinsten Dentinkörper anlangt, jener, welche kaum die Grösse einer Elfenbeinzelle erreichen, so möchte ich an das Vorherbemerkte erinnern, dass man in diesen winzigen Körpern fast stets ein einziges der Länge nach verlaufendes Zahnbeinkanälchen bemerkt und dass diese kleinsten Körper, wie es scheint, fast ohne Ausnahme eine längliche Gestalt haben. Sie erscheinen mir demnach wie eine Anlagerung von Zahnsubstanz um irgend einen Fortsatz einer Pulpazelle. Maceriert man frische Pulpen in Jod-Serum oder den Max Schultzeschen dünnen Chromsäurelösungen, so sieht man, dass die Pulpazellen ungemein lange Fortsätze aussenden,

welche diesen zarten obengenannten, von den Bindegewebsfibrillen sich unterscheidenden Fasern gleichen. An solchen Fasern sieht man mitunter von Strecke zu Strecke bei durchfallendem Licht dunkle Anlagerungen und scheinen mir dies die Anfänge jener kleinen Dentinkörper zu sein. — Wie man sich nun den genaueren Vorgang der Dentinbildung selbst von den besprochenen Pulpazellen aus zu denken hat, ob mit Waldeyer als eine direkte Ossification von Zellenprotoplasma resp. Zellenfortsätzen oder mit Kölliker und neuerdings mit Wenzel als eine verkalkende Ausscheidung jener Zellen, will ich hier nicht entscheiden".

R. Baume sagt in seinem Lehrbuch: „Ich schliesse mich nach zahlreichen Untersuchungen von Zähnen der Menschen und vieler Tiere der Hohlschen Ansicht an. Es ist für mich unerklärlich, weshalb grade die Zahnbeinzellen sich umstülpen müssen. Die Wedlschen Beweise können mich von der Richtigkeit seiner Behauptungen sicher nicht überzeugen. Es muss freilich zugestanden werden, dass auch Hohls Angaben seine Behauptungen nicht grade schlagend beweisen.

Den Hauptbeweis, dass sich sämtliche Dentikel frei im Gewebe der Pulpa und nicht wandständig entwickeln, sehe ich erstens in der grossen Häufigkeit der freien Dentikel an jeder Stelle der Pulpa, zweitens in der verhältnismässigen Seltenheit der wandständigen und drittens in der Art der Verschmelzung mit der inneren Zahnbeinwand. Wären die bestehenden Odontoblasten die formativen Elemente für die Zahnbeinneubildung, so müsste die Verwachsung des Dentikels mit der inneren Wand in der Weise erfolgen, dass ein deutlicher Uebergang beider Zahnbeinsysteme zu erkennen wäre. Darunter verstehe ich nicht nur das zufällige Neben- und Ineinanderlaufen einzelner Gruppen von Kanälchen. Wenn

man viele Präparate gesehen und Erfahrung in dieser Beziehung gesammelt hat, so wird man auf diesen Uebergang einen grossen Nachdruck legen.

Ich finde stets, dass die Kanälchen der Dentikel ohne jede Rücksicht auf die Systematisierung des normalen Zahnbeins mit der Zahnwand verschmolzen sind. Wer oft beobachtet hat, wie sich die interstitiellen Dentikel, welche ich vorn abgebildet habe, in der Zahnpulpa entwickeln und wie sich die Zahnbeinsysteme des normalen Zahnbeins und der Dentikel zu einander verhalten, der wird mich verstehen, wenn ich einen so grossen Nachdruck auf die Art der Verschmelzung lege.

Nach Wedl müsste, wie schon Hohl einwirft, doch eine Art von Stiel häufiger gefunden werden. Wirkliche Stiele, wie sie Wedl meint, habe ich nie gesehen. Scheinbare Stiele kommen oft genug vor, z. B. bei Verschmelzung von mehreren Dentikeln, von denen das eine der Zahnbeinwand adhäriert. Dann erscheint der adhärierende Dentikel als Stiel des ganzen Gebildes. Man vergesse jedoch durchaus nicht, dass dieser Stiel ein Dentikel für sich ist. Die thatsächlichen Beobachtungen sprechen überzeugend dafür, dass die Entwicklung der Dentikel frei in der Pulpa aus Pulpazellen, welche in Odontoblasten transformiert werden, erfolgt."

Der Wedlschen Ansicht schliesst sich Busch (Berlin) an. Er äussert sich in den Verhandlungen der odontologischen Gesellschaft (Berlin 1889) über die Entstehung der Dentikel am Stosszahn des Elefanten, nach Demonstration verschiedener Präparate also: „Von diesen 6 Präparaten ist von vieren bekannt und aus dem Präparat leicht zu beweisen, dass der pulpäre Dentikel der Seitenwand angeheftet war. Von den letzten beiden Präparaten ist das nicht bekannt, aber nach der Beschaffenheit derselben in hohem Grade wahr-

scheinlich. Nach diesem Ergebnis der Untersuchungen glaube ich schliessen zu dürfen, dass die pulpären Dentikel am Stosszahn des Elefanten, wenn nicht immer, so doch in der grossen Mehrzahl der Fälle, ihren Ursprung von der Seitenwand nehmen, dass hier zuerst an einer kleinen Stelle durch einen ganz corcentrierten Reiz eine Neubildung von Dentin entsteht, welche, sich dann im Laufe der Jahre allmälig vergrössernd, schliesslich zu einer beträchtlichen Masse heranwachsen kann, die weit in das weiche Gewebe der Pulpa vorspringt. Ich halte es ferner für möglich, dass die Brücke, welche den Dentinauswuchs mit der Seitenwand der Pulpakammer verbindet, resorbiert werden kann, und dass auf diese Weise der wandständige Dentikel zu einem freien werden kann. Dagegen liegt keine Thatsache vor, welche es als wahrscheinlich erscheinen lässt, dass mitten im weichen Gewebe der Pulpa ein freier Dentikel primär entstehen kann.

Es ist genau dieselbe Frage, wie mit der Einhüllung der Kugeln, welche in die Pulpahöhle geschossen sind, durch neugebildetes Dentin. Diese Einhüllung findet wohl nur dann statt, wenn die Kugel in der Nähe der Wand der Pulpakammer liegen bleibt und die Neubildung nimmt ihren Ursprung von der Wand und bildet, indem sie die Kugel umhüllt, einen wandständigen pulpären Dentikel. Allmälig kann aber die verbindende Brücke durch Resorption schwinden, und der die Kugel umhüllende Dentinauswuchs wird dadurch zum freien Dentikel.

Aus theoretischen Gründen schliesse ich mich ganz entschieden der Ansicht derjenigen an, welche behaupten, dass nur die Oberfläche der Pulpa imstande sei neues Dentin zu bilden. Die tieferen Schichten der Pulpa bestehen aus gewöhnlichem, von Blutgefässen

und Nervenfasern reichlich durchzogenen fibrillärem Bindegewebe, welchem die spezifische Fähigkeit der Dentinbildung durchaus nicht anhaftet. Diese theoretische Betrachtung wird nun durch direkte Beobachtung am Stosszahn des Elefanten, dessen Grösse die Verhältnisse gut übersehen lässt, durchaus gestützt.

Findet man einmal mitten im weichen Gewebe der Pulpa eine freie Neubildung, deren mikroskopische Untersuchung keinen Zweifel darüber lässt, dass es sich um eine Dentinneubildung und nicht um ein einfaches Verkalkungskorn handelt, so liegen zwei Möglichkeiten vor diese Bildung zu erklären. Entweder lag auch hier ursprünglich ein wandständiger Dentikel vor, welcher erst nach Resorption seiner Brücke zum freien wurde, oder es war hier durch eine Unregelmässigkeit der Bildung ein Häufchen von Odontoblastenzellen mitten in das Gewebe der Pulpa hineingeraten und entfaltete dann hier seine dentinbildende Thätigkeit."

In neuerer Zeit wurde von Hamer aus Utrecht auf dem 10. internationalen medicinischen Congress, Abteilung Zahnheilkunde, Berlin, August 1890, folgende Anschauung über die Entstehungsweise der sogenannten freien Dentikel in der Pulpa vorgetragen: „Die Untersuchung von circa 1000, zum Teil gefärbten, entkalkten, zum Teil nicht entkalkten Präparaten hat ergeben, dass die sogenannten Dentikel keine Neubildung von Zahngewebe, auch nicht von Knochengewebe sind, sondern dass sie durch rückgängige Metamorphose, durch Verkalkung, zustande kommen. Die Verkalkung folgt oft den Bindegewebsbündeln. Da nun diese einander nicht ganz genau berühren, bleiben auch bei der Verkalkung oft kleine Spalten übrig, die mitunter wohl fälschlich als Zahnbeinkanälchen angesehen worden sind. Die Bindegewebsbündel durchziehen die Pulpa

in den verschiedensten Richtungen und lassen Blutgefässen und Spindelzellen Raum. So entsteht wieder bei der Verkalkung ein Lückensystem, das Aehnlichkeit mit Knochengewebe hat. Aber dass es sich nicht um Knochengewebe und nicht um Dentin handelt, zeigt sich an dem Fehlen von Zellen, Zellenkernen und Zellenausläufern. Die blossen Spalten machen das Concrement nicht zu Zahnbein oder Knochengewebe."

Wie man sieht, weichen die mitgeteilten Ansichten der Autoren über die Entstehungsweise der Dentikel nicht unerheblich von einander ab und bedarf es wohl noch weiterer wissenschaftlicher Forschungen, um die Frage der Entstehung der Pulpaneubildungen klarzulegen.

Was die anatomischen Verhältnisse der Dentikel angeht, so treten hier mannigfache Erscheinungsformen auf. Was speziell ihre Grösse anlangt, so variiert dieselbe von mikroskopischer Kleinheit bis zu mehreren Millimetern. Ihre äussere Form ist in der Mehrheit der Fälle rundlich, öfters auch länglich, elliptisch, in anderen Fällen wieder einem Keile oder einer Beere ähnlich, oder schliesslich auch mit einem Stiele versehen, der dann meistens der Wandung der Pulpahöhle anliegt.

Ebenso wechselnd wie die Grösse und Form ist auch die Anzahl der Dentikel. Während man in dem einen Falle ein einziges oder einige wenige Gebilde antrifft, füllt in einem anderen ihre Zahl fast die gesamte Pulpahöhle aus. In nicht seltenen Fällen findet man sie sogar mehr oder weniger tief im Wurzelkanale.

Bezüglich der Lagerung der Dentikel unterscheidet man zwei Hauptformen. Einmal die sogenannten freien oder inneren Dentikel, das sind solche, welche mitten in der Substanz der Pulpa selbst liegen, ohne mit der

Wandung der Pulpahöhle in irgend einem Connex zu stehen. Dann folgen die wandständigen Dentikel d. h. solche, welche an der Wand der Pulpahöhle angeheftet sind.

Im Beginn der Dentikelbildung sieht man nach der wohl am stärksten vertretenen Anschauung nur freie oder interne, d. h. mitten in der Pulpa liegende und von deren Weichteilen rings umschlossene Gebilde; erst im weiteren Wachstumsverlauf werden die Dentikel, sei es durch eigene Vergrösserung, sei es durch Confluieren der einzelnen Gebilde untereinander, wandständig.

Makroskopisch betrachtet zeigen die Dentinoide meist eine gelbliche, bernsteinähnliche Oberfläche, welch letztere entweder mehr oder weniger glatt oder drusenartig erscheint. Das sie zusammensetzende Dentin zeichnet sich durch eine höhere Transparenz, als wir es in der Norm beobachten, aus und ähnelt infolgedessen sehr dem senilen Zahnbein. Auch seine Härte stimmt ungefähr mit der des senilen Zahnbeins überein.

Im mikroskopischen Bilde sehen wir häufig innerhalb der geschichteten Grundsubstanz die Zahnbeinkanälchen verlaufen, deren Anzahl eine bedeutend kleinere ist als das beim normalen Dentin der Fall zu sein pflegt. Man hat sie häufig an den verschiedensten Stellen unterbrochen gefunden.

Neben dem Dentingewebe, wie es soeben beschrieben worden ist, hat man vielfach auch eine Modifikation dieser Substanz vorgefunden, das sogenannte Osteodentin. Solche Osteodentinkörper sollen, wie schon erwähnt, in der Mehrzahl aller Fälle nur im Wurzelteil der Pulpa vorkommen.

Folgezustände der Neubildungen der Zahnpulpa.

Wie aus Berichten der zahnärztlichen Litteratur hervorgeht, sollen die Dentikel ab und zu Veranlassung zu heftigen Zahnschmerzen geben, die dann, weil an den Zähnen äusserlich nichts wahrnehmbar ist, in wirkliche Neuralgien übergehen können.

Es war hauptsächlich Mc. Quillen, der in seiner Arbeit (Dental Cosmos 1868) darauf aufmerksam machte, dass Dentinneubildungen in der Pulpa, und zwar in nicht cariösen Zähnen, manchmal die heftigsten Neuralgien verursachten. Das den Dentikeln zugeschriebene ganz eigenartige Zahnleiden verläuft nach Baume folgendermassen:

„Die Schmerzen beginnen sehr milde, sind anfangs umherziehend, werden später heftiger, ohne ganz bestimmt lokalisiert zu sein. Aus diesem Grunde ist man geneigt an cariöse Affektionen zu glauben, namentlich wenn die Schmerzen im weiteren Verlauf sehr heftig werden. Den betreffenden Zahn kann Patient kaum mit Sicherheit angeben. Das Leiden bleibt nicht auf die Pulpa des betreffenden Zahnes beschränkt, sondern zieht nach einiger Zeit, nach Wochen oder Monaten, wenn der Patient nicht schon längst vorher die Geduld verloren und die Entfernung des verdächtigen Zahnes verlangt hat, das Peridentium in Mitleidenschaft und ruft dort Entzündung hervor. Der Zahn wird gegen Perkussion empfindlich und das Leiden ist nun bestimmt lokalisiert. Ein Irrtum ist nicht mehr möglich. Der Zahn, in dem das Leiden angefangen hat, geht bald verloren. Nach kurzer Zeit erkrankt ein anderer Zahn, welcher nicht eher zur Ruhe kommt, als bis auch er entfernt ist.

So schreitet das Leiden fort, nicht nach der Reihenfolge der Zähne, sondern lokalisiert sich bald auf diesem, bald auf jenem Zahne, bis alle Zähne verloren sind. Gewöhnlich ist dann der Patient von seinem Leiden befreit, doch ist das keineswegs immer der Fall."

Es mögen hier einzelne Fälle Platz finden, wo durch Dentinneubildungen in äusserlich ganz gesund erscheinenden Zähnen heftige neuralgische Schmerzen verursacht worden sind.

Döbbelin (Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1868) teilt einige Fälle von heftigen Neuralgien der Zähne mit, die durch Anbohrung und Zerstörung der Pulpa geheilt wurden.

J. Scheff berichtet (Allgem. Wiener mediz. Zeitung Nr. 24 und 26, 1876) über drei Fälle von Facialisneuralgie, in denen die Patienten genau die schmerzenden Zähne angeben konnten. Diese drei Zähne waren äusserlich vollkommen gesund. Nach der Extraktion aber zeigte sich, dass die Pulpahöhlen zu drei Vierteilen mit neugebildetem Dentin angefüllt waren, der Pulparest war hyperämisch. Die Patienten waren nach der Extraktion von ihren Leiden befreit.

Boennecken, Bonn, veröffentlichte kürzlich (Berliner klinische Wochenschrift 1893 Nr. 44) einen Beitrag zur Aetiologie der Trigeminusneuralgie. Unter den von ihm beschriebenen 4 Fällen von Trigeminusneuralgie ist es bei zweien zur Evidenz nachweisbar, dass die Neuralgien auf harte Neubildungen im Pulpagewebe zurückzuführen sind. Er teilt folgenden Fall aus der chirurgischen Universitäts-Poliklinik mit:

„Im Januar 1892 stellte sich mir in der hiesigen chirurgischen Universitäts-Poliklinik ein etwa 30jähriger Mann vor mit der Angabe, seit gestern Abend an unerträglichen Zahnschmerzen zu leiden. Er erzählte, dass er seit einem halben Jahre die „Kopfgicht" habe. Täg-

lich bekomme er 2—3mal, mitunter auch häufiger Anfälle von reissenden Schmerzen in der rechten Gesichtshälfte mit Thränenträufeln und Schwächung des Sehvermögens auf dem rechten Auge. Er habe gegen diese Schmerzen, die ihn für die halbe Stunde, in der der Anfall komme und wieder verschwinde, gänzlich arbeitsunfähig machten, mit wechselndem Erfolge grosse Dosen von Antipyrin und Phenacetin genommen; in der letzten Zeit verspüre er aber gar keine Linderung mehr von diesen Mitteln. Er sei sich nicht bewusst ein Zahnleiden zu haben, gestern Abend aber habe er plötzlich beim Geniessen heisser Suppe einen intensiven Zahnschmerz verspürt, und zugleich hiermit habe er einen besonders heftigen Anfall seiner alten Gesichtsschmerzen bekommen.

Nach der Schilderung des Patienten glaubte ich annehmen zu müssen, dass ich irgendwo an den Zähnen einen cariösen Prozess finden würde, der allmählich zur Freilegung der Pulpa geführt hätte. Sehr erstaunt war ich daher, ein völlig intaktes Gebiss vorzufinden, in dem ich auch nicht die kleinste Cavität entdecken konnte. Als Sitz der Schmerzen wurde von dem Patienten der zweite Molar rechts oben bezeichnet. Dieser äusserlich vollkommen gesunde Zahn war auf Perkussion nur etwas empfindlich. Auf kaltes Wasser reagierte die Pulpa nicht, dagegen hatte die Berührung mit dem erwärmten Sondenknopf einen positiven Erfolg, indem dieselbe einen Schmerzanfall hervorrief. Nach einigen Minuten stellte sich Thränenträufeln auf dem rechten Auge ein und Patient gab mit Bestimmtheit an, nunmehr mit dem sonst normalen Auge nicht mehr deutlich zu sehen. Angesichts dieser Symptome schlug ich dem Patienten die sofortige Extraction des erkrankten Zahnes vor, die denn auch ausgeführt wurde.

Bei der Sektion des Zahnes fanden sich in der hyperämischen Pulpa zahlreiche etwa hirsekorngrosse, harte Concremente, die sich als Kalkschollen bei der mikroskopischen Untersuchung erwiesen. Der Patient ist in der Folgezeit noch zweimal in die chirurgische Klinik zurückgekehrt, um mir mitzuteilen, dass seit der Extraction seine früheren Gesichtschmerzen nicht mehr zurückgekehrt seien. Ich riet ihm, sich alle halbe Jahre wieder zu zeigen, da die Möglichkeit vorliege, dass die

Erkrankung auch andere Zähne befallen würde. Ich habe ihn aber seit einem Jahre nicht wiedergesehen."

Der zweite Fall, dem die im folgenden Teil dieser Arbeit beschriebenen mikroskopischen Präparate entnommen sind, giebt ein Beispiel davon, wie Neubildungen der Zahnpulpa Trigeminusneuralgien der allerschwersten Art veranlassen können mit schwerer Schädigung des Allgemeinbefindens.

Krankengeschichte.

Im November 1891 wurde Boennecken von einer etwa 35jährigen Dame wegen einer seit einem Jahre bestehenden Gesichtsneuralgie consultiert.

Patientin stammte aus gesunder Familie, gab aber an, seit ca. zehn Jahren nervenleidend zu sein. Sie war wegen dysmenorrhoischer Beschwerden früher gynäkologisch behandelt worden, hatte angeblich früher an allgemeinen Krämpfen mit teilweiser Störung des Bewusstseins gelitten, war überhaupt, wie sie sich ausdrückte, hochgradig nervös.

Seit einem Jahre etwa sollte ihr jetziges Leiden bestehen, wegen dessen sie Hülfe suchte. Dasselbe habe begonnen mit schmerzhaften Empfindungen im linken Oberkiefer, die allmählich an Heftigkeit zunahmen. Die Schmerzen kämen anfallsweise besonders in der Nacht und seien in letzter Zeit so stark, dass sie es während des Anfalls nicht wagen dürfte, mit der Hand oder dem Kopfkissen die linke Wange zu berühren.

In den letzten Wochen seien die Schmerzen auch auf den rechten Oberkiefer übergegangen, auch im Unterkiefer verspüre sie bisweilen blitzartige Schmerzen. Sie sei verschiedentlich in zahnärztlicher Behandlung gewesen, auch sei kürzlich noch ein schmerzender Zahn extrahiert worden, doch habe sie eine Linderung der Schmerzen nicht verspürt. Diese Anamnese legte die Vermutung nahe, dass es sich im vorliegenden Falle um eine Neurose auf hysterischer Grundlage handle, eine Vermutung, die noch bestärkt wurde durch die Untersuchung der Zahnreihen.

Die Zähne waren sämtlich gesund und gut entwickelt, eine cariöse Höhle war nirgends zu entdecken. Boen-

necken gab daher der Patientin den Rat, sich einer Allgemeinbehandlung zu unterziehen und sich diesetwegen an einen Nervenspezialisten zu wenden. Nach einiger Zeit jedoch erschien die Patientin wieder mit der Bitte, einen von ihr bezeichneten Zahn im Unterkiefer links zu untersuchen, sie glaube festgestellt zu haben, dass von diesem die Schmerzen ausgingen. Der betreffende Zahn, es war der erste Molar links unten, zeigte eine völlig intakte Oberfläche, auf Perkussion und ebenso auf differente Temperaturen reagierte derselbe mit mässiger Empfindlichkeit; die diagnostische Bedeutung dieses Momentes wurde aber dadurch geschmälert, dass mehrere andere Zähne des Unter- und Oberkiefers in der nämlichen Weise reagierten. Die Untersuchung mittels Durchleuchtung ergab auch keine grössere Klarheit, denn sämtliche Zähne zeigten auffallend geringe Transparenz. Um nun mit Sicherheit zu entscheiden, ob eine Pulpaerkrankung vorliege oder nicht, trepanierte Boennecken den schmerzenden Zahn und eröffnete die Pulpahöhle. Wie als wahrscheinlich anzunehmen war, fand sich eine blutende Kronenpulpa nicht mehr vor, sondern die Pulpakammer war von einem steinharten, frei beweglichen Fremdkörper angefüllt. Da es unmöglich war, die schmerzenden Wurzelstümpfe der Pulpa durch das Concrement hindurch zu kauterisieren, so wurde die Extraktion des Zahnes vorgeschlagen, die denn auch ausgeführt wurde. Die Sektion des Zahnes ergab geringe entzündliche Reizung des Wurzelperiostes, starke Hyperämie der Wurzelpulpa und fast völlige Verkalkung der Kronenpulpa. Die noch vorhandenen Herde des Pulpagewebes in der unmittelbaren Umgebung des Concrements zeigten deutliche Degenerationserscheinungen.

Boennecken glaubte nun durch diesen Eingriff der Patientin einen wesentlichen Dienst geleistet zu haben und war sehr enttäuscht, als dieselbe nach einiger Zeit wiederkam mit der Angabe, dass sie immer noch ihre alten Kieferschmerzen habe und zwar gingen dieselben aus von zwei näher bezeichneten Zähnen im linken Oberkiefer.

Boennecken machte in beiden die Probetrepanation und konnte in beiden nach Eröffnung der Pulpakammer die Anwesenheit von Concrementen konstatieren. Es wurden also auch diese beiden Zähne extrahiert.

Es eröffnete sich nun für die Patientin eine recht betrübende Perspektive, denn es war vorauszusehen, dass noch zahlreiche andere, wenn nicht gar sämtliche Zähne in derselben Weise von der Erkrankung ergriffen seien und zu schweren Neuralgien Veranlassung geben würden. Leider traf das Gefürchtete ein; die Schmerzen wurden von Woche zu Woche heftiger und erreichten einen solchen Grad, wie Boennecken ihn bei Trigeminusneuralgien nie zuvor gesehen hatte. Die Anfälle, die anfangs zwei- bis dreimal täglich sich eingestellt, wurden häufiger und kamen alle zwei bis drei Stunden sowohl bei Tage wie bei Nacht. Die Schmerzen wüteten gleichmässig im II. und III. Ast beider Trigemini.

Der Anfall begann mit reflektorischen Zuckungen der Gesichtsmuskulatur, starkem Thränenträufeln und Blepharospasmus. Dazu gesellten sich unter Steigerung der Schmerzen klonische Zuckungen im Gebiet des Cucullaris und der Kopfnicker; auf der Höhe des Anfalles war das ganze Gesicht intensiv gerötet, die Conjuctiven stark injiciert, beide Bulbi nach aussen rotiert wie bei stärkstem Strabismus divergens, das Gesicht durch anhaltende klonische Krämpfe verzerrt. Die Anfälle dauerten etwa $^1/_2$ Stunde und konnten selbst durch hohe Morphiumdosen nur unerheblich gemildert werden. Es stellte sich schliesslich heraus, dass sämtliche Zähne von der Erkrankung ergriffen waren, und es mussten nach und nach sämtliche Zähne extrahiert werden.

In allen Pulpen konnte meist mit dem blossen Auge schon, in einigen nur mit dem Mikroskop eine Concrementbildung nachgewiesen werden. Nach Entfernung der Zähne dauerten die Anfälle noch etwa 3 Wochen lang fort; dieselben waren zwar erheblich schwächer geworden, immerhin erheischten dieselben doch noch Morphiumgaben. Da die Schmerzen von einigen zurückgelassenen alveolaren Septen auszugehen schienen, so wurden diese hinterher noch entfernt. Der Umstand, dass die Schmerzen nicht sofort nach Entfernung der peripheren Reize verschwanden, bestärkte Boennecken in der Annahme, dass bereits anatomische Veränderungen im Stamm der Trigemini beständen, gegen die nur eine möglichst zentrale Resektion noch Hülfe schaffen könne. Da es sich nun in diesem Falle um eine Neuralgia supra- et inframaxillaris auf beiden

Seiten handelte, so wären allerdings vier grosse Nervenstämme zu resezieren gewesen, und die äussere Entstellung wäre keine geringe geworden. Auch die Prognose der Operation bezüglich des Recidivs erschien ja von vornherein höchst zweifelhaft. Trotzdem war Boennecken schon entschlossen, der Patientin, mit der natürlich vorher alle Eventualitäten eingehend besprochen waren, zur Operation zu raten, als in der 4. Woche die Anfälle entschieden schwächer und seltener wurden und nach Ablauf von weiteren 3 Wochen ohne irgend welche medicamentöse Behandlung gänzlich verschwanden. Einen weiteren Monat später konnte für die Patientin ein Zahnersatz angefertigt werden, an den sie sich rasch gewöhnte. Patientin ist zwar jetzt nach $1^1/_2$ Jahren immer noch nervenleidend, d. h. die Symptome, an denen sie vor Jahren gelitten, Kopfweh, Schwindel und Cardialgien sind immer noch nicht ganz geschwunden; die schweren Anfälle von Trigeminus-Neuralgie sind aber bis heute nicht wiedergekehrt und kann man dieselben wohl als geheilt betrachten.

Ueber die Häufigkeit von Trigeminus-Neuralgie im Anschluss an Concrementbildungen der Pulpa liegen bestimmte statistische Angaben noch nicht vor. Man darf dieselbe keinenfalls unterschätzen.

Baume sagt in seinem Lehrbuch: „In der Mehrzahl der genau untersuchten Pulpen wird man Dentikel finden. Die Dentikelbildung ist ausserordentlich häufig, während jenes Zahnleiden ganz ausserordentlich selten ist. Es kommen ferner Fälle genug vor, in denen eine nahezu vollständige Verknöcherung der ganzen Pulpa ohne jede Schmerzempfindung vorliegt. Andererseits kommen ganz heftige Schmerzen in intakten Zähnen ohne eine Spur von Dentikelbildung vor".

Auch Boennecken teilt in seiner Arbeit mit, dass die Mehrzahl der Fälle, wo Concrementbildungen in der Pulpa vorhanden wären, symptomlos verlaufe, da bei gewissenhafter Sektion eines jeden extrahierten

Zahnes, wie er aus eigener Erfahrung berichten könne, sehr häufig derartige Neubildungen angetroffen würden.

Nach mehrfachen diesbezüglichen Untersuchungen glaubt Baume die Annahme machen zu dürfen, dass es sich nur um die Coincidenz eines eigenartigen Zahnleidens mit der Anwesenheit von Dentikeln handele, welche Coincidenz bei der grossen Häufigkeit der Dentikel fast mit Sicherheit erfolgen müsse.

Was nun die Behandlung derartiger Zähne angeht, in denen Dentikel als die Urheber von neuralgischen Schmerzen vermutet werden, so ist jedenfalls, wenn der Fall kein allzuschwerer ist, der Extraction des Zahnes die konservative Behandlung vorzuziehen. Diese Methode besteht in der Trepanation des Zahnes mit nachfolgender Devitalisierung und Exstirpation der Pulpa.

Die Trepanation wurde schon von Hohl bei Neubildungen der Zahnpulpa ausgeführt. Das Bohrloch, das mit der Bohrmaschine in kürzester Zeit hergestellt werden kann, muss ziemlich breit angelegt werden, so dass sich die Pulpa möglichst bequem exstirpieren lässt. Die Devitalisierung geschieht mittels der Arsenpasta.

Beschreibung der mikroskopischen Präparate.

Der jetzt folgende Teil dieser Arbeit soll nun eine eingehende Beschreibung der mikroskopischen Strukturverhältnisse der Pulpaneubildungen von 8 Zahnpräparaten geben, die sich an die oben erwähnte Krankengeschichte anlehnen und mir zur Anfertigung der vorliegenden Dissertation von Herrn Dr. Boennecken bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurden.

Präparat I zeigt uns 2 Längsschnitte eines Molaren.

Im ersten Längsschnitt sehen wir makroskopisch in der Pulpahöhle eine ovale Neubildung von ca. 3½ mm

Länge und 1½ mm Breite. In der Mitte einer Längsseite steht dieselbe mit der inneren Zahnbeinwand in Verbindung, die andere Längsseite ist durch einen schmalen Saum von der Zahnbeinwand getrennt, so dass die Neubildung beinahe die ganze Breite der Höhle einnimmt.

Unter dem Mikroskope sieht man, dass der Rand der Neubildung dunkler erscheint, als die von ihm umschlossene Fläche. Fasst man die der Zahnbeinwand adhärente Stelle näher ins Auge, so ist auch hier die dunkler erscheinende Umrandungszone vorhanden und der Uebergang der Neubildung in das normale Dentin ist durch eine helle Demarcationslinie gekennzeichnet. Obschon es makroskopisch nicht den Anschein hat, als ob die Neubildung ursprünglich von dem normalen Zahnbein ausgegangen wäre, da die Adhärenz im Verhältnis zur Grösse des Dentikels eine zu geringe ist, so tritt dies mikroskopisch noch viel deutlicher hervor.

Die dunkle Grenzzone des Dentikels erscheint an der adhärenten Stelle als eine bald breitere, bald schmälere Kalkschicht, ein Conglomerat kuglig und wellig begrenzter Teile, die mit den Enden der Dentinkanälchen des Zahnes nirgendwo in Connex stehen. Die Dentinkanälchen enden hier in fein geschlängelten Reiserchen, also ganz normal, und die schon erwähnte helle Demarcationslinie erscheint gleichsam als eine trennende Wand zwischen Zahnbein und Neubildung.

Fasst man nun die eigentliche Struktur des Dentikels näher ins Auge, so sieht man, dass der Bau des Gewebes kein gleichartiger ist. Es zeigen sich an verschiedenen Stellen sehr regelmässig verlaufende Dentinkanälchen, die in ihrer dichten Anordnung denen des normalen Zahnbeins nicht nachstehen und insofern von

dem gewöhnlichen Befund der mit Zahnbeingewebe durchsetzten Dentikel abweichen, indem sich hier die Kanälchen meist durch einen ziemlich unregelmässigen Verlauf auszeichnen sollen. Man könnte in vorliegendem Falle den Befund damit erklären, dass entsprechend der langen Zeitdauer, die die Neubildung zur Erreichung ihres voluminösen Umfangs gebrauchte, auch eine regelmässige Anordnung der kleinsten Teile stattfinden musste. Es zeigen die Dentinkanälchen keinen radiären Verlauf von der Peripherie nach dem Centrum, sondern sie haben in den verschiedenen Partien, wo sie vorkommen, verschiedene Richtungen.

Ausserdem weist die Neubildung in dem Teil, wo die Zahnbeinkanälchen nur spärlich an der Peripherie vertreten sind, zahlreiche halbkreisförmige Schichten auf, die in concentrischer Anordnung gelagert sind und nach einem Centrum zustreben, welch letzteres aber von einer mehr homogenen Masse ausgefüllt ist. Diese concentrische Anordnung der Schichten belehrt uns, dass es sich hier um eine vom Centrum nach der Peripherie wachsende Geschwulst handelt, also umgekehrt wie beim normalen Dentin, das von der Peripherie nach dem Centrum zu wächst.

Die äussere Grenzzone des Dentikels besteht teils aus frei endenden Dentinkanälchen, an die sich unregelmässig kugelige Globularmassen in dünner Schicht anlagern, teils aus dieser Globularschicht allein, deren einzelne rundliche Partikelchen bald isoliert, bald confluierend erscheinen. An einer Breitseite lagert ein dicker Streifen Zahnbeingewebe, das im Querschnitt getroffen wurde und daher in homogener Substanz eingelagerte, regelmässig verteilte, kreisförmige Lichtungen erkennen lässt, die die Oeffnungen der Dentinkanälchen darstellen.

Auffallend an dem Dentikel sind noch 2 Hohlräume nahe der Peripherie, von denen der eine sichelförmig gestaltet ist und von einem schichtförmigen Streifen an der Peripherie begrenzt wird, der die Adhärenz mit der Zahnbeinwand vermittelt. Der andere Raum hat eine dreieckige Gestalt und wird von zwei an der Längs- und Querseite des Dentikels aufeinander zulaufenden Spangen gebildet, von denen die eine sehr schönes Zahnbeingewebe zeigt, dem nach dem Hohlraume zu eine dicke Schicht Globularmassen vorgelagert ist, die andere aus verkalktem streifigem Bindegewebe zu bestehen scheint. Es sind diese Hohlräume infolge einer mangelhaften Ablagerung von Kalksalzen entstanden.

Der zweite Längsschnitt zeigt uns makroskopisch gleichfalls ein ziemlich voluminöses Dentinoid von ca. 4 mm Länge und $1^1/_2$ mm Breite. An dem unteren Teil einer Längsseite liegt es der Zahnbeinwand an und die untere Breitseite ist mit der vollständig dentificierten Pulpa verwachsen.

An der Verwachsungsstelle zeigt die verkalkte Pulpa vollkommen ausgebildetes Zahnbeingewebe, während der untere Teil der Pulpa weniger vollkommen verkalkt ist und mehrere noch erkennbare Bindegewebszüge aufweist. Ungefähr in der Mitte der beiden Längsseiten fallen zwei Einkerbungen auf, von welchen aus eine die Breite der Neubildung durchsetzende dunkle Zone erkennen lässt, dass es sich hier um die Verwachsung zweier, ursprünglich isolierter, länglich runder Dentikel handelt. Beide Dentikel weisen ein besonderes Centrum auf, um das die Ossifikation schichtweise stattfand, da sich von der Mitte nach der Peripherie eine grosse Zahl concentrisch gelagerter Streifen deutlich abhebt. Die concentrischen Ringe lassen an verschie-

denen Stellen unvollkommen verkalkte Stellen erkennen, die unter dem Mikroskop durchsichtiger erscheinen als die Umgebung. An der Verwachsungsstelle beider Neubildungen verschmelzen die peripherischen Schichten, daher sehen wir hier die erwähnte ziemlich dunkle Zone. Was die Zahnbeinstruktur angeht, so herrschen auch hier die Dentinkanälchen mehr in der Peripherie vor. Sie sind nicht überall deutlich zu erkennen und verlaufen etwas unregelmässiger wie in dem ersten Längsschnitt, auch liegen sie in etwas weiteren Abständen von einander als im normalen Dentin und das Kaliber der Kanälchen selbst scheint etwas weiter zu sein. Das obere Dentikel weist in seiner Mitte ein mehr homogenes Gewebe auf, während das untere, in die ossificierte Pulpa eingewachsene Dentikel in seiner Mitte einen hellen, kreisförmigen Kern aufweist, um den sich ohne Zwischenlagerung eines besonderen homogenen Gewebes direkt die Kalkschichten lagern. Die Umrandung des Dentikels lässt auch hier die unregelmässig kuglig geformten Globularmassen erkennen, die dicht an der Neubildung meist konfluierend, weiter weg mehr isoliert angetroffen werden, was der ungenügenden und schliesslich nur noch in einzelnen Partikelchen erfolgenden Ablagerung der Kalksalze entspricht. Was die Adhärenz der Neubildung an die Zahnbeinwand betrifft, so kann es auch hier nach den gegebenen Strukturverhältnissen keinem Zweifel unterliegen, dass die Verwachsung erst in späterer Zeit erfolgte, wo die Neubildung durch immer neue Anlagerungen von peripherischen Schichten bis an die Zahnbeinwand heranreichte.

Wir haben es also im Präparat I mit Neubildungen zu thun, die teils aus einfach verkalktem Gewebe, teils aus Dentingewebe bestehen; doch ist zu beachten, dass die

eigentlichen Kerne der Dentikel in geringer oder grösserer Ausdehnung nur aus Kalkschichten bestehen.

Präparat II stellt den Längsdurchschnitt eines Eckzahnes dar, der makroskopisch mehrere kleine, mit freiem Auge noch eben erkennbare, an der inneren Zahnbeinwand anliegende Dentikel erkennen lässt. Bei mikroskopischer Besichtigung findet man, dass die ganze Pulpa sich im Zustande der Verkalkung befindet, und dass sich Kalkablagerungen in allen Stadien der Entwicklung vorfinden von mikroskopischer Feinheit bis zur eben erwähnten makroskopischen Grösse.

Die Pulpa selbst zeigt einen atrophischen Zustand. Die Umrandungen der Gefässe, die in bindegewebiger Degeneration begriffen sind, sind noch eben zu erkennen, während der übrige Teil der Pulpa langfaserige fibrilläre Struktur zeigt; zwischen diesen Bindegewebsfibrillen liegen Verkalkungen in jeder Grösse eingestreut. — An einigen Stellen sieht man auch eine netzförmige Atrophie der Pulpa, die hier nach oben und unten durch Ersatzdentin, das die ganze Breite des Pulpenkanals einnimmt, mehrmals geteilt ist. An einer Stelle sieht man zwischen dem Ersatzdentin eine grosse Anzahl unregelmässig zackiger, mit vielen Ausläuferchen versehener Gebilde, die in der umgebenden Dentinsubstanz wie zusammengedrückt erscheinen. Es könnten diese Gebilde als Knochenkörperchen aufgefasst werden. Doch spricht ihre Lage dagegen, da sie im oberen Teil der Pulpa liegen, während sie nach den meisten Autoren fast nur im Wurzelkanal vorkommen sollen; ferner spricht auch wohl ihre Grundsubstanz dagegen, da sie in sehr schön ausgebildetem Ersatzdentin liegen, also in keiner eigentlichen pathologischen Neubildung.

Die grossen Neubildungen sind an die innere Zahnbeinwand angelagert und durch helle Demarkations-

grenzen von derselben getrennt. Es ist jedoch nicht normales Dentin, sondern Ersatzdentin, in das die Dentikel eingelagert sind. Es liegt dies in dicker Schicht der inneren Zahnbeinwand an, ist von sehr regelmässiger Zahnbeinstruktur und weniger durch seine Struktur als durch sein helleres Aussehen, das dem transparenten Ersatzdentin eigen ist, vom normalen Dentin zu unterscheiden. Bei Betrachtung des grössten Dentinoids, das eine länglich runde Gestalt hat, fallen einzelne Einkerbungen auf, und man erkennt an den verschiedenen für sich bestehenden koncentrischen Schichtungen, dass die Neubildung durch Verschmelzung mehrerer ursprünglich isoliert angelegter Dentinoide entstanden ist, und es lassen sich noch die Centren der einzelnen Anlagen in Form eines amorphen Kernpunktes, der von einer transparenten Zone umgeben ist, erkennen. Ausser der Schichtung lässt sich kein besonderes Gefüge des Dentikels nachweisen. An einer Stelle erscheinen bei guter Beleuchtung kurz verlaufende Kanälchen, die als Dentinkanälchen angesprochen werden könnten; doch scheinen es Spaltbildungen zu sein, die bei der Ablagerung der einzelnen Kalkschichten entstanden sind. Nach oben ist mit der Neubildung ein kleines rundliches Dentikel verschmolzen, das nur ein Conglomerat von grösseren und kleineren Globularkörperchen erkennen lässt. Nach unten befindet sich ein grösseres Dentikel, das an die Zahnbeinwand angelagert ist, bei welchem ein dunkler Rand und eine helle Mitte hervortritt; eine Schichtung fehlt und ist die ganze Struktur mehr eine amorphe. Interessant sind noch 2 kleine Dentinoide, die vollständig von Ersatzdentin eingeschlossen sind.

Ausser diesen grösseren Neubildungen ist nun, wie schon erwähnt, die ganze Pulpa von kleinen und kleinsten Concrementen durchsetzt. Sie haben meist

ovale Form und erscheinen gegenüber dem umgebenden Bindegewebe von opaker Farbe. Ihr Gewebe ist durchweg aus amorphen Massen zusammengesetzt. In einem Abschnitt der Pulpa erscheint eine grosse Masse von wirr zusammenliegenden Concrementen, es hat hier schon eine umfangreiche Verkalkung des Pulpengewebes stattgefunden.

Abgesehen von den erwähnten Knochenkörperchen ähnlichen Gebilden zeigt also das vorliegende Präparat eine ziemlich weit vorgeschrittene Verkalkung des Pulpengewebes; Ersatzdentin ist gleichfalls reichlich vorhanden. In den eigentlichen Neubildungen konnte jedoch Zahnbeingewebe mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden.

Präparat III zeigt uns die Pulpa eines Schneidezahnes in teilweiser Verkalkung begriffen. Mit freiem Auge sind einzelne Kalkconcremente eben noch zu erkennen. Unter dem Mikroskop dagegen sieht man wieder eine grosse Anzahl dieser Gebilde von den kleinsten Anfängen an. Die grösseren Gebilde zeigen den schon mehrfach erwähnten geschichteten Bau und liegen der Innenfläche der Zahnbeinwand an. Als Kern der Neubildungen sehen wir fast überall eine helle, eng begrenzte Fläche, die bald kreisförmig, bald oval erscheint, oder, wo mehrere zu einem grösseren Gebilde verschmolzen sind, sehen wir auch den Kern in mehrfacher Anzahl und können überall die zugehörigen Schichten erkennen. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass diese Kerne als die originären Anlagen der Kalkconcremente anzusehen sind, deren weiteres Wachstum dann durch Apposition peripherischer Schichten und Verschmelzung mehrerer Neubildungen untereinander vor sich gegangen ist. Von einer Zahnbeinstruktur ist nirgendwo etwas zu erkennen. An den Berandungen lassen sich an einigen Stellen wieder die bekannten Conglomerate

kleinster kugelförmiger Kalkpartikelchen erkennen. An den Verwachsungsstellen mit der Zahnbeinwand ist die hellere Demarkationszone zu erkennen und ist von einem Uebertreten der bis an die Grenze der Zahnbeinwand verlaufenden Dentinkanälchen nichts zu sehen.

In einem 2. Durchschnitt des Zahnes, wo ein grösserer Teil der Pulpa vorhanden ist, finden wir ausser einem umfangreichen Conglomerat von verschmolzenen Dentikeln, die an dem normalen Zahnbein adhärieren und weiter nichts merkwürdiges aufweisen, eine Menge der kleinsten Kalkkrümelchen, die zwischen den fibrillären Fasern der Pulpa liegen. Sie haben meist länglich ovale Form, ihre Struktur ist durchaus amorph.

Ueber die ersten Anlagen dieser Kalkconcremente ist zu bemerken, dass sie als kleinste unregelmässige, ovale Körperchen in dem fasrigen Bindegewebe der Pulpa erscheinen und in diesem Stadium die Bindegewebsfibrillen noch deutlich durchblicken lassen. Bei weiterem Wachstum durch Apposition neuer Kalkmassen findet dann eine grössere Konsolidierung statt und sieht man dann nur noch amorphe Massen. Es handelt sich also auch in diesem Präparat um eine in Verkalkung begriffene degenerierte Pulpa.

Präparat IV zeigt uns verschiedene freie Pulpen mit beginnender Dentikelbildung. Es zeigen diese Pulpen vor allem die intrapulpäre Entwicklung der Neubildungen, die nirgendwo in Connex mit den Randzellen der Pulpa stehen, sondern fast durchweg in der Mitte des Gewebes anzutreffen sind.

Die einzelnen Dentinoide sind von stark hyperämischen Blutgefässen umgeben, was besonders in einer Pulpa, wo mehrere Dentinoide eingebettet sind, schön zu sehen ist. Wir sehen hier die Neubildungen von einem Hof vermehrter und stark injicierter Gefässe

umgeben, die sich bogenförmig um die kugligen Gebilde lagern. Es ist anzunehmen, dass die erweiterten und neugebildeten Gefässe als eine entzündliche Reaktion derselben aufzufassen sind, die infolge des Reizes, den die Dentinoide in ihrer Eigenschaft als Fremdkörper auf das umgebende Gewebe ausüben, entstanden ist.

Im übrigen bieten die Concremente keine besonderen Strukturverhältnisse dar. Es sind meist kuglige, aus amorphen Massen zusammengesetze Gebilde, die teilweise noch unverkalkte Bindewebsstreifen durchblicken lassen. Es zeigt also auch dieses Präparat nur Kalkconcremente.

Präparat V. Wir sehen hier verschiedene Schnitte eines Molaren, in dessen Pulpahöhle zwei ziemlich grosse Dentinoide und einige kleinere zu sehen sind. Sie liegen dicht aneinander und sind an einzelnen Stellen brückenförmig durch lockere Schichten verbunden, die teils aus kleinsten Kalkkügelchen, teils aus verkalkten fibrillären Bindegewebszügen bestehen.

Die eine der grösseren Neubildungen zeigt die ovale Form, den bekannten koncentrisch geschichteten Bau und die dunklere peripherische Randschicht. Während die einzelnen Schichten im Centrum weit auseinander liegen, sind sie in der Peripherie dicht zusammengelagert und trägt dies dichte Aneinanderliegen der peripherischen Schichten mit dazu bei, dass die Randzone dunkler erscheint als der übrige Teil der Neubildung. Dass die einzelnen Ringe von innen nach aussen an Breite abnehmen müssen, ist leicht ersichtlich, da die in einer Zeiteinheit erfolgende Ablagerung einer gleichen Menge Kalksalze sich um eine Neubildung von kleinerem Umfange in breiterer Schicht ablagern muss als um eine solche von grösserem Umfang.

Das zweite grössere Dentinoid hat eine mehr

unregelmässig viereckige Form. Es zeigt keine ausgesprochene kreisförmige Schichtung, sondern die sichtbaren Wachstumszonen verlaufen mehr bogenförmig von einer Seite zur anderen. Dort, wo die Neubildung der Zahnbeinwand anliegt, bieten sich unserem Auge sehr schön ausgesprochene Dentinkanälchen dar, die einen Teil des Gebildes durchziehen. Es ist dieser Abschnitt durch seine regelmässige Zahnbeinbildung vom normalen Dentin kaum zu unterscheiden.

Am anderen Ende des Dentikels fällt eine unregelmässige, sich jedoch nicht weit in das Innere erstreckende Streifung auf, bei deren Deutung man im Zweifel sein könnte, ob man es mit unvollkommen gebildeten Dentinkanälchen oder mit einem nicht vollkommen verkalkten streifigen Bindegewebe zu thun hat; doch möchte ich mich angesichts der am anderen Ende liegenden, so schön ausgesprochenen Zahnbeinstruktur für letzeres entscheiden. Auch an einer dritten Stelle, wo einige hellere Streifen ziemlich parallel und gradlinig verlaufen, könnten diese für Zahnbeinkanälchen imponieren, wenn nicht die Weite der Streifungen, die als Zahnbeinröhrchen nicht mehr angenommen werden können, dagegen spräche. — Die übrigen anliegenden kleineren Dentikel bieten nichts charakteristisches dar.

Es handelt sich also in diesem Präparat um Kalkconcremente mit teilweiser Zahnbeinstruktur.

Präparat VI ist einem Prämolaren entnommen, in dessen Pulpahöhle wir eine grosse Neubildung sehen. Sie zeigt die Form eines Ovals. Mit einer Längsseite stösst sie bis dicht an die Zahnbeinwand, nur durch einen schmalen Saum von Globularmassen von ihr getrennt. Letztere umgeben fast die ganze Neubildung und stellen besonders am oberen Teil eine breite Verbindung mit dem normalen Zahnbein her. An dieser

Stelle der Neubildung ist es auch, wo man Dentinkanälchen eben noch erkennen kann. Im übrigen bietet der Bau der Neubildung die schon oft beschriebenen allgemeinen Verhältnisse der Kalkconcremente dar. Der noch vorhandene Teil der Pulpa ist in Verkalkung begriffen. Nach oben von der Neubildung ist der Pulpenkanal sogar vollkommen von Ersatzdentin ausgefüllt und lässt nur noch im oberen Teil eine ovale Oeffnung der Pulpa frei, wo noch etwas in Degeneration begriffenes Pulpengewebe vorhanden ist.

Es handelt sich also in diesem Falle um das Vorhandensein von Ersatzdentin und von einem voluminösen Kalkconcrement, das in der Nähe der Zahnbeinwand ein wenig Dentinsubstanz aufweist.

Präparat VII. Wir sehen hier eine grosse interstitielle Neubildung der Pulpa von ovaler Form, an einer Seite nahe der Zahnbeinwand liegend und nur durch eine Schicht unregelmässig abgelagerter Kalkpartikelchen von ihr getrennt. Dentinkanälchen sind nicht nachzuweisen. Es besteht die Neubildung vielmehr nur aus einer von unregelmässig geschichteten Ringen durchsetzten homogenen Masse. Oberhalb des Dentikels ist, wie im vorigen Präparat, die Pulpahöhle durch Ersatzdentin fast ganz verschlossen und lässt nur noch eine kleine Höhle übrig.

Präparat VIII zeigt uns die Pulpa eines Prämolaren mit einem grossen freien Dentinoid. Zahnbeingewebe ist nicht nachzuweisen. Sonst bietet das Gewebe nichts charakteristisches und würde eine detaillierte Beschreibung nur zu Wiederholungen der schon oben häufig angeführten Strukturverhältnisse der Kalkconcremente führen.

Schlussbemerkungen.

Die vorliegenden Untersuchungen ergeben, dass es sich in der grossen Mehrzahl der Fälle um einfache Verkalkungen der Pulpa handelt. Diese Verkalkungen der Pulpa zeigen teils ein mehr oder weniger homogenes Gewebe, teils sind sie einfach amorphe Massen, teils und hauptsächlich sind sie grössere, in koncentrischen Schichten abgelagerte Gebilde.

Zahnbeingewebe wurde, abgesehen von dem Ersatzdentin, welch letzteres sich reichlich vorfand und überall in seiner Struktur sehr regelmässige Verhältnisse zeigte, wenig vorgefunden. Unter den Neubildungen, wo es sich vorfand, war keine einzige, in der es ausschliesslich die Struktur ausgemacht hätte. Wir fanden im Gegenteil, dass es immer nur einen kleineren Teil des Gewebes ausmachte. Doch dort, wo es sich unseren Augen präsentierte, war es immer ziemlich vollkommen ausgebildet. In den kleineren Dentikeln fand es sich nicht vor, sondern es waren immer grössere, ihrem Volumen nach zu urteilen schon länger bestehende Dentikel, und in diesen war es niemals im centralen Teil, sondern mehr in den peripherischen Teilen anzutreffen, was beweist, dass es im jüngeren Stadium dieser Gebilde noch nicht vorhanden war.

Was den Ort der Entwicklung der Neubildungen betrifft, so konnte mit Sicherheit nachgewiesen werden, dass der grösste Teil dieser Gebilde intrapulpär lag und dass dort, wo eine Adhärenz mit der inneren Zahnbeinwand vorhanden war, dies eine natürliche Folge des Wachstums und der Volumenzunahme des Dentikels war, da ein anatomischer Uebergang von Zahnbeinkanälchen nirgendwo vorhanden war, sondern sich überall

ein heller Demarkationsstreifen als trennende Schicht darbot.

Die untersuchten Präparate scheinen die Ansicht Hamers zu stützen, dass es sich bei den Neubildungen meist um einfache Verkalkungen handelt, und dass unvollkommen verkalkte Bindegewebszüge und die freien Spalten zwischen den verkalkenden Bindegewebsbündeln häufig für Dentinkanälchen imponieren und als solche aufgefasst worden sind.

Nach den wenigen Präparaten, die in dieser Arbeit untersucht wurden, wäre es gewagt ein Urteil über die Entstehung der Dentinneubildung abzugeben. So viel erscheint sicher, dass die ursprünglichen Anlagen der vorgefundenen, Dentingewebe führenden Neubildungen einfache Verkalkungen sind.

Herr Privatdozent Dr. Boennecken hatte die Güte, mir die mikroskopischen Präparate zu dieser Arbeit zu überlassen. Ich bin ihm daher zu ganz besonderem Dank verpflichtet. Ebenso statte ich Herrn Geheimrat Professor Dr. Trendelenburg, sowie Herrn Privatdozent Dr. Boennecken für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der sie sich einer Durchsicht dieser Arbeit unterzogen, hierdurch meinen besten Dank ab.

Vita.

Geboren wurde ich, Friedrich Kleinsorgen, evangelischer Confession, zu Bochum im Kreise Bochum am 23. April 1869 als Sohn des Landmessers Theodor Kleinsorgen und seiner Ehefrau Friederike geb. Brüggemann. Nachdem ich den Elementarunterricht in meinem jetzigen Heimatsort Gelsenkirchen genossen, besuchte ich das Realgymnasium zu Schalke i. W., wo ich Ostern 1889 das Abiturienten-Examen bestand. Darauf widmete ich mich dem Studium der Medizin und speziell der Zahnheilkunde und besuchte nach einander die Universitäten Leipzig, Erlangen, Würzburg, Bonn. In Erlangen bestand ich Mai 1891 das zahnärztliche Examen. Das Examen rigorosum bestand ich nach Einholung ministerieller Erlaubnis den 26. Januar 1894 in Bonn.

Meine academischen Lehrer waren

in Leipzig: Braune †, His, Hesse;

in Erlangen: Graser, v. Gerlach, Hermann, Heinecke, Rosenthal, Schneider, v. Zenker;

in Würzburg: Kunkel, Leube;

in Bonn: Finkler, Fritsch, Leo, Sämisch, Schultze, Trendelenburg, Veit.

Allen diesen hochverehrten Herren spreche ich meinen herzlichsten Dank aus.